

一种高速单片机芯片在自动售货机中的实现*

刘尘尘

(西昌学院,四川 西昌 615013)

【摘要】目前越来越多的商业场所都使用基于嵌入式设备开发的自动售货机,但是由于主控芯片与其他I/O设备不同步而导致系统不稳定的问题时常发生,探讨了一种高速单片机主控芯片在自动售货机中得到实现的过程。

【关键词】高速单片机;自动售货机;主控芯片

【中图分类号】TH692.62;TP273+.5 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1673-1891(2015)04-0029-03

0 引言

作为一种全新的商业零售系统,从20世纪70年代以来,自动售货机的发展速度日益加快,截至目前,我国保有量已达数万台;由于单片机芯片具有极高的性能价格比,虽然高性能嵌入式设备的普及率得到提高,但是单片机作为自动售货机的基础控制芯片,依然占据大量市场。本文利用一种新型超高速芯片应用在已投入商用的自动售货机系统中,长时间正常运营的实现过程。

1 基于高速单片机控制的自动售货机结构

本次自动售货机的设计中,沿用了比较成熟的通过主控芯片控制电机、电机驱动弹簧的设计方案。其完整的控制系统和外围接口及设备如图1所示,共包含三个模块:1、人机交互模块:由4*4金属键盘与液晶显示器LCD128*64构成,通过进一步编写导航式程序,顾客、管理员都可以与主控芯片进行交互;2、支持MDB/ICP^[1]协议硬件模块:由ICT公司的CC6100系列纸币器和MEI公司的硬币器组成的现金交易设备,下一步通过该模块为非现金交易设备(例如读卡器)提供接口,进一步完善自动售货机收费系统;3、货道电机驱动模块:以阵列的方式为商品货道提供支持,通过人机交互模块,主控芯片推动对应的直流电机转动,以推动弹簧,最终实现商品的出售。

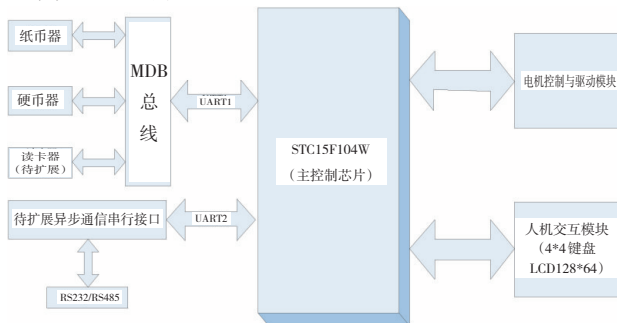


图1 自动售货机设计总框图

2 主控芯片 STC12C5A60S2 和温控传感器 DS18B20 在自动售货机设计中的应用

2.1 STC12C5A60S2 与 AT89C51 异同点

本次系统的核心主控芯片STC12C5A60S2和过去常用的使用Atmel公司制造的AT89C51系列性能对比如表1所示。

表1 AT89C51 系列和 STC12C5A60S2 主要性能对比

比较项目	AT89C51 系列	STC12C5A60S2
工作频率	0~24 MHz	0~35 M(相当于8051的0~420 MHz)
可编程FLASH存储器	4 K(1000次可擦写)	最高达62 K(10万次擦写)
工作电压	5.5 V	低电压工作系列:3.6~2.4 V 高电压工作系列:5.5~3.8 V
掉电唤醒引脚	无	有
串口	单串口	双串口
内部总线结构	32/16-bit	64/32-bit
晶振	需要外置	内置,5~35 MHz
复位电路	需要外置	内置,8级复位门电压

从表1可以看出,STC12C5A60S2性能比过去常用的AT89C51系列得到加强,作为本次系统开发使用到的主要有以下四个特点。

(1)工作电压。AT89C51单片机使用电压只能是5.5 V,但是在本次系统设计中,为了体现低功耗的特点,因此把电压控制在3.3 V左右,加入了3.3 V电源模块,同时,为了今后扩展需要,也保留了常用的5.5 V电源,针对自动售货机电路板,该电路最大的优势是可以将控制电机的阵列控制板和主控板结合在一起,节约机器内部空间。

(2)掉电唤醒引脚。STC12C5A60S2具有掉电唤醒功能,STC的唤醒机制就是进中断,通过MCU_POWER_DOWN(MCU掉电程序)和INT0_int() interrupt 0(外部中断0服务程序),可以使得该芯片进入掉电服务程序,在本系统设计中,该功能与定时器配合,使得自动售货机在凌晨时间停止工作,进一步降低了功耗。

收稿日期:2015-09-21

*基金项目:西昌学院研究生项目“基于MOSFET的自动售货机研制”(项目编号:13SQZ28)。

作者简介:刘尘尘(1981-)男,副教授,研究方向:嵌入式系统软硬件设计。

(3)双串口的特点。本系统设计中使用了 ICT 公司的 CC6100 系列纸币器和 MEI 公司的硬币器组成的现金交易设备,这两者都使用了 MDB 总线结构,利用 STC12C5A60S2 芯片的双串口结构,第一种方案是可以同时调用纸币器和硬币器,大大提高了系统效率,第二种方案是空置第二串口,为今后系统扩展,比如 IC 读卡器或者网上支付设备提供接口,强化了系统的可扩展性。

(4)内置的晶振和复位电路。电路板布局是硬件设计的重点,STC12C5A60S2 单片机将过去需要单独设计的晶振和复位电路内置,节约了电路空间,使得电路板更加紧凑,合理,为今后系统扩展留下了硬件空间。

2.2 利用 STC12C5A60S2 的 A/D 功能实现温度检测

自动售货机包含控制部分和制冷部分,为了强化系统的低功耗性能,充分发挥节能减排作用。需要精准控制温度,在本系统中,使用温度传感器 DS18B20 作为温度检测芯片。这里提供 DS18B20 芯片的读写时序如图 2 所示。

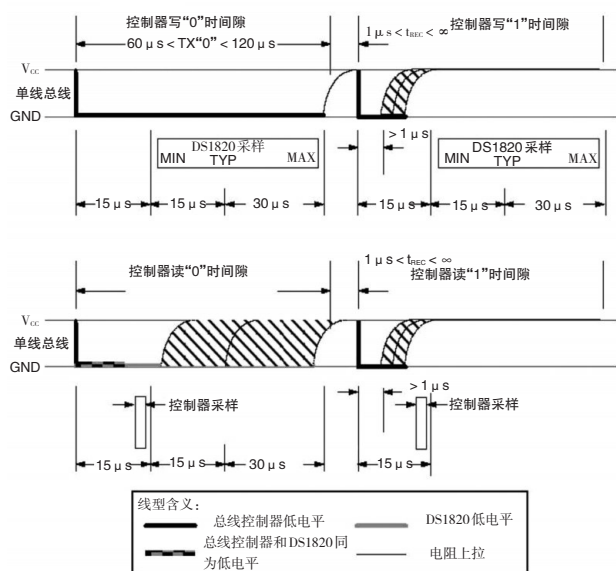


图2 DS18b20的读/写时序图

写时间隙分为写“0”和写“1”,时序如图2。在写数据时间隙的前 15 us 总线需要是被控制器拉置低电平然后采样时间,这个时间为 15~60 us,读时间隙时控制时的采样时间应该更加的精确才行,读时间隙时也是必须先由主机产生至少 1 us 的低电平,代表读时间的开始。随后 DS18b20 会在总线被释放后的 15 us 发送内部数据位,这时若总线为高电平就读为“1”,若总线为低电平就读为“0”。在读每

一位之前都由控制器加一个起始信号。

3 MDB/ICP 协议介绍

在自动售货机的设计中,会使用到现金交易设备(纸币器和硬币器)以及非现金交易设备(IC 读卡器和网络支付设备),而上述两类设备均是支持 MDB/ICP 总线协议的,因此不得不提到 MDB/ICP 协议。

MDB/ICP(Multi-Drop Bus/Internal Communication Protocol)是由 NAMA, EVA 和 EVMMA 联合定制的,常用于自动售货设备主控板与多个外部设备同时通讯的一种串行通信接口,符合主从式结构串行总线标准,在 9 600 波特率下工作。在本系统中,主设备是以 STC12C5A60S2 单片机作为主芯片的主控板,从设备是 ICT 公司的 CC6100 系列纸币器和 MEI 公司的硬币器。MDB/ICP 传送格式是:1 位起止位,8 位数据位,1 位模式位,1 位停止位,共计 11 位。每次会话进程都由 STC12C5A60S2 发起,外设(这里以纸币器 CC6100 为例)响应,这种方式最大优势是避免总线冲突,同时利用校验和和重发机制提高正确率,保证了内部通讯的可靠性。外设空闲会话、外设无数据返回会话和数据单向传输会话的过程分别如图 3、图 4、图 5 所示。

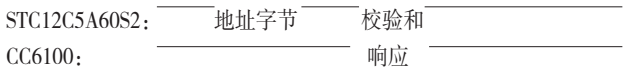


图3 外设空闲时的对话时序

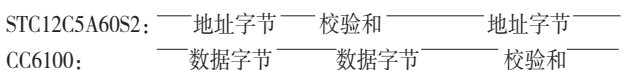


图4 外设有数据返回时的对话时序

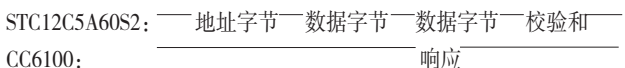


图5 外设有数据要传送时的对话时序

5 结语

本文介绍了一种基于新型高速单片机芯片 STC12C5A60S2 在自动售货机的实现过程,详细阐述了如何利用温度传感器 DS18B20 控制制冷设备,降低能耗;同时介绍了该主控芯片与支持 MDB/ICP 协议,由 ICT 公司开发的最新纸币器 CC6100 的时序问题,并且最终实现了主控芯片 STC12C5A60S2 与 CC6100 的接口功能;目前,该自动售货机运行稳定,证明了 STC12C5A60S2 芯片与 DS18B20 等单总线结构芯片、CC6100 纸币器等支持 MDB/ICP 协议器件稳定运行是没有问题的,为自动控制的其他设备研发提供了一种更加稳定和快速的芯片。

注释及参考文献:

- [1]孙晓洁,叶桦.自动售货系统中的MDB/ICP会话的实现[J].中南大学学报(自然科学版),2007(8):311-314.
 [2]陈晓雯.单片机教学改革的研究和实践[J],信息与电脑,2011(5):202-205.
 [3]郭天祥.新概念51单片机C语言教程——入门、提高、开发、拓展全攻略[M].北京:电子工业出版社,2009.
 [4]江敏,钱平.自动售货机主控制器及执行机构的设计与实现[J].东南大学学报,2005(1):33-41.
 [5]高玉芹.单片机原理与应用及C51编程技术[M].北京:机械工业出版社,2011.
 [6]徐爱钧,彭秀华.KeilC51 V 7.0单片机高级语言编程与uVision 2应用实践[M].北京:电子工业出版社,2004.

A High-speed Single Chip Implemented in Vending Machines

LIU Chen-chen

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Vending machines based on embedded devices are currently used in more and more commercial establishments. However, for the main chip and other I/O devices are not synchronized, the problems of system instability often occur. To solve those, a method of the implement of speed microprocessor master chip in vending machine is introduced in this paper.

Key words: high-speed single chip microcomputer; vending machines; master chip

DOI:10.16104/j.cnki.xccxb.2015.04.009

(上接第24页)

注释及参考文献:

- [1]2014年全国大学生数学建模竞赛A题[EB/OL]. <http://www.mcm.edu.cn/>.
 [2]王萼芳,石生明.高等代数[M].北京:高等教育出版社,2012:181-186.
 [3]张岩.Matlab图像处理超级学习手册[M].北京:人民邮电出版社,2014:80-93.
 [4]吴礼斌,闫云侠.经济数学实验与建模[M].天津:天津大学出版社,2009:27-44.
 [5]吴成东,贾子熙,张云州,等.基于欧氏距离的分布式网格定位估计方法[J].东北大学学报,2013,30(3):1-3.
 [6]吕林根,许子道.解析几何[M].北京:高等教育出版社,2012.5:112-119.

The Landing Target Region Selection Based on the Chang'e No.3

LI Jun-shan, ZHAO Wan-ru, XU Meng-yu, ZHU Jia-ming

(School of Statistics and Applied Math, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233030)

Abstract: Aim ming at the process of the Chang'e 3 lunar exploration project, this paper, mainly studies to select the object region in the process of Chang'e 3 soft landing. According to characteristics that pictures photoed in different areas have different sizes of the numerical pixel, it will be established a suitable space rectangular coordinate system and find out a relatively flat areas by construting and calculating flat coefficient. and select the best landing point of Chang'e, and conclude a corresponding trajectory equation under the principle of the minimum path.

Key words: Chang'e 3; soft landing; gray scale image matrix; matlab R2010b; flat coefficient

DOI:10.16104/j.cnki.xccxb.2015.04.007